

【入力文献 公開番号：特許 1997-055885】

【関連文献検索】

パテントファミリー

文献番号	発行日	出願番号	出願日	優先権主張 国番号	優先権主張日
1 JP90558895A	1997/02/25	JP20588895A	1995/08/11	JP20588895A	1995/08/11
2 JP9055892A	1997/02/25	JP20813795A	1995/08/15	JP20813795A	1995/08/15
3 JP9191429A	1997/07/22	JP133496A	1996/01/09	JP133496A	1996/01/09
4 US6195125B1	2001/02/27	US69523396A	1996/08/07	JP133496A	1996/01/09
				JP20588895A	1995/08/11
				JP20813795A	1995/08/15
5 DE69636322D1	2006/08/17	DE69636322A	1996/08/09	JP133496A	1996/01/09
				JP20588895A	1995/08/11
				JP20813795A	1995/08/15
6 EP0758831A2	1997/02/19	EP96112905A	1996/08/09	JP133496A	1996/01/09
				JP20588895A	1995/08/11
				JP20813795A	1995/08/15
7 EP0758831A3	1999/09/15	EP96112905A	1996/08/09	JP133496A	1996/01/09
				JP20588895A	1995/08/11
				JP20813795A	1995/08/15
8 EP0758831B1	2006/07/05	EP96112905A	1996/08/09	JP133496A	1996/01/09
				JP20588895A	1995/08/11
				JP20813795A	1995/08/15

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55885

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl.⁴

H 0 4 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/335

技術表示箇所

P

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-205888

(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宇田川 善郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

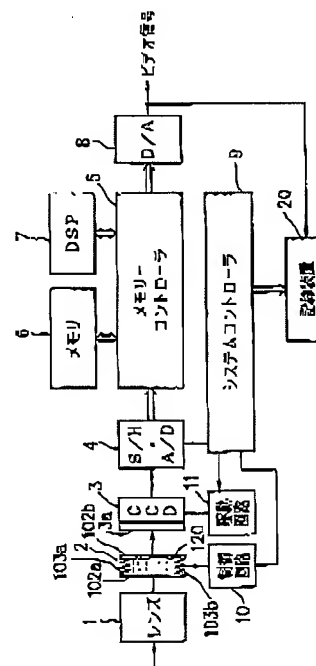
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 画素ずらしにより高解像度静止画像を得ることのできる撮像装置を得る。

【解決手段】 レンズ1を通じて入射される被写体像は可変頂角プリズム2により1フィールド毎に画素ずらしされ、さらに色フィルタ3aで色分解された後、CCD3の撮像面に結像される。CCD3から1フィールドづつ画像信号を読み出す際に、各画像信号における被写体像のずれが補正されるようなタイミングで読み出しを行う。読み出された画像信号は動画として用いられると共に、複数の画像信号を合成することにより、1枚の高画像度の静止画像を得ることができる。



(2)

特開平9-55885

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像面に結像された被写体像を光電変換して画像信号と成す撮像素子と、

上記撮像素子の撮像面に結像される上記被写体像を所定期間毎に微量変位させる画像変位手段と、

上記撮像素子の撮像面から上記被写体像の変位に対応する画像信号を順次に読み出し、その際、上記微量の変位を補正するタイミングで読み出しを行う読み出し制御手段とを備えた撮像装置。

【請求項2】 上記被写体像を色分解するための複数の色フィルタを配列して成る色フィルタ手段を上記撮像素子の撮像面に設け、

上記画像変位手段は、上記被写体像の同一部分が異なる色フィルタに対応するように上記被写体像を変位させるようにした請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 上記読み出し制御手段から順次に読み出された複数の画像信号を合成して1つの高解像度静止画像信号を生成する画像合成手段を備えた請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項4】 上記読み出し制御手段から順次に読み出された複数の画像信号を動画画像信号として記録する記録手段を設けた請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項5】 上記高解像度静止画像信号を記録する記録手段を設けた請求項3記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディジタルスチルカメラ、ビデオカメラ等の撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のCCD等の撮像素子を用いた撮像装置を高解像度化するためには、使用する撮像素子の画素数を増やすかあるいは3板式のように撮像素子の使用個数を増やす方法が考えられる。しかしながら前者の方法では、撮像素子の価格が上昇し、後者の方法では、撮像素子3個分の価格が必要になると共に、光路を3つに分岐するための光学プリズムのような大きな光学部材が必要になるという問題が生じる。

【0003】そこで「画素ずらし」という手法を用いて高解像度化することが知られている。画素ずらしは、互いの位置が微量ずれている複数枚の画像を得、それらを合成することにより1枚の高解像度の静止画像を得るという方法であり、例えば特公昭50-17134号公報等に開示されている。画素ずらしを単板式で行うものとしては、例えば特公平1-863号に開示される技術が知られている。これは光学系、撮像素子又は被写体を所定量づつずらせながら撮像して得た複数枚の画像を合成することにより、1枚の高解像度の静止画像を得るというものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した

2

従来の画素ずらしは基本的な技術が提案されているだけであり、特に単板式で画素ずらしを行う場合に、具体的にどのように色処理等を行うのか、また動画の撮像を行いながら静止画の高解像度化処理を行うのか等については何ら開示されてなく、実際の撮像装置を開発する上で問題となっていたものである。

【0005】そこで本発明は、画素ずらしによる高解像度化を実現することのできる撮像装置を得ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明においては、撮像面に結像された被写体像を光電変換して画像信号と成す撮像素子と、上記撮像素子の撮像面に結像される上記被写体像を所定期間毎に微量変位させる画像変位手段と、上記撮像素子の撮像面から上記被写体像の変位に対応する画像信号を順次に読み出し、その際、上記微量の変位を補正するタイミングで読み出しを行う読み出し制御手段とを設けている。

【0007】

【作用】本発明によれば、画像変位手段は撮像素子の撮像面上で例えば1フィールドの所定期間毎に被写体像を例えば1画素づつずらせる。読み出し制御手段は、撮像面から所定期間づつずらされた画像信号を順次にずれを補正するタイミングで読み出す。従って、読み出された複数の画像信号を用いて1枚の高解像度静止画を合成することができると共に、動画を撮像しながら高解像度静止画を得ることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施例による単板式による撮像装置の構成を示すブロック図である。図において、レンズ1を経て入射した被写体像は可変頂角プリズム2により画素ずらしされた後、色フィルタ3aを介して撮像素子としてのCCD3の撮像面に結像される。

【0009】可変頂角プリズム2は、図示のように2枚の透明板102a、102bを蛇腹103a、103bで接続して形成される空間に高屈折率の液体120を封入して成るもので、透明板102a、102bを光軸に対して傾けることにより、CCD3の撮像面上に結像される被写体像をずらすことができるものである。尚、この可変頂角プリズム2については図7について後述により詳しく説明する。

【0010】CCD3は結像された被写体像を光電変換して画像信号と成し、この画像信号はS/I・A/D変換回路4でサンプリングホールドされた後、ディジタル画像信号に変換される。メモリコントローラ5は上記ディジタル画像信号を取り込んでメモリ6に一旦書き込んだ後、これを読み出してDSP（デジタル信号処理回路）7に送る。ここで処理された信号はメモリコントローラ5を経てD/A変換器8によりアナログ信号に変換

3

され、所定方式のビデオ信号として出力される。また、DSP 7で処理された信号あるいは上記ビデオ信号を記録装置20で記録することもできる。以上の動作はシステムコントローラ9の制御により行われる。またシステムコントローラ9は制御回路10を介して可変頂角プリズム2の画素ずらしを制御すると共に、駆動回路11を介してCCD3を駆動制御する。

【0011】図2は単板方式におけるCCD3の撮像面に設けられる色分解用の色フィルタ3aの配列を示す。図示のように、Gフィルタが各行、各列に画素毎にオフセットされて配され、その間にR、Bの各フィルタが配されたいわゆるペイヤー配列となっている。

$$\begin{aligned} R_{11} &= R_{11}, (R_{11} + R_{21}) / 2, R_{21}, (R_{21} + R_{31}) / 2 \dots\dots \\ G_{11} &= G_{11}, (G_{11} + G_{21}) / 2, G_{21}, (G_{21} + G_{31}) / 2 \dots\dots \\ B_{11} &= B_{11}, (B_{11} + B_{21}) / 2, B_{21}, (B_{21} + B_{31}) / 2 \dots\dots \end{aligned}$$

次にこれらの低域色信号 R_L 、 G_L 、 B_L を用いて色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ が作られる。

【0014】以上の処理はDSP 7で行われる。図3はDSP 7における、動画処理に関する部分を示す。前記メモリ6からの1画面分のデータをLPF 12に通じ、さらにバンドパスフィルタ13に通じることにより、アパーチャ補正信号APCが得られる。この信号APCとLPF 12からの信号とが加算器14で加算されることにより、輝度信号Yが得られる。

【0015】一方、上記1画面分のデータは色分離回路15で色分離処理されてRGB信号が得られ、このRGB信号をLPF 16に通じることにより、低域色信号 R_L 、 G_L 、 B_L 信号が得られる。さらにこの信号 R_L 、 G_L 、 B_L をマトリクス回路17でマトリクス処理することにより色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を得ることができる。

【0016】次に、CCD3の読み出しタイミングと可変頂角プリズム2の制御タイミングについて説明する。図4はCCD3の構成を模式的に示す。図において、各フォトダイオード3aに蓄積された電荷は垂直レジスタ3bに読み出され、垂直駆動パルスVCCDに従って1水平ブランキング期間に2段づつ2本の水平レジスタ3c、3dに転送される。転送された電荷は水平駆動パルスHCCDに従って1水平走査期間内に出力アンプ3e、3fを介して出力される。

【0017】ここで、CCD3の水平画素数640、垂直画素数480であるとする、

$$(640 \times 2) \times 240$$

により、1フィールド期間内に全ての画素を読み出すことができる。

【0018】図5は上述した1フィールド全画素読み出し方式におけるCCD3と可変頂角プリズム2の動作タイミングを示す。(A)はフィールドインデックス信号であり、ODDフィールド、EVENフィールドを示す。(B)はSYNCパルスで、水平同期信号を示す。

(3)

特開平9-55885

4

*【0012】次に上記色フィルタ配列を用いた場合の信号処理の方法について説明する。まず、1ライン目の輝度信号 Y_1 は、

$$Y_1 = G_{11}, R_{11}, G_{21}, R_{21}, G_{31} \dots\dots$$

のように、ライン上の各画素値をスイッチングすることにより作られる。以下同様にして、

$$Y_2 = B_{11}, G_{12}, B_{22}, G_{22} \dots\dots$$

$$Y_3 = G_{13}, R_{13}, G_{23}, R_{23} \dots\dots$$

により各ラインの輝度信号が作られる。

【0013】次に低域色信号 R_L 、 G_L 、 B_L を作る。これは各色画素値のローパスフィルタ(LPF)を用いた補間により以下のようにして作られる。

(C)は上記垂直駆動パルスVCCD、(D)は上記水平駆動パルスHCCDである。また(E)は可変頂角プリズム2の位置制御パルスであり、ODDフィールドとEVENフィールドとで異なる位置にセットして、フィールド間で画素ずらしが行われることを示している。

【0019】図6(a)は図5(D)の水平駆動パルスHCCDのODDフィールドにおける(a)の部分の拡大を示し、図6(b)は同じくEVENフィールドにおける(b)の部分の拡大を示したものであり、それぞれ水平ブランキング期間との関係を示している。即ち、ODDフィールドでは、通常の走査開始位置から水平レジスタ3c、3dを読み出し始める。こゝに対してEVENフィールドでは、1画素分遅れたタイミングで読み出しを始めている。

【0020】このように、ODDでフィールドとEVENフィールドとでCCD3の読み出しタイミングを調整することによって、可変頂角プリズム2によりCCD3の撮像面上でフィールド毎にずらされた被写体像の光学的位置のずれを補正することができる。尚、ここでのずらし量1画素分は被写体像の光学的変位量と対応している。

【0021】以上述べた動作によれば、CCD3で連続する動画を撮像する場合、フィールド毎に画素ずらしを行っても、CCD3から画素ずらされた画像データを取り出しながら、しかも連続した動画出力には何らの位置ずれを生じさせないようにすることができる。

【0022】図7は可変頂角プリズム2の構成を示す。図において、102a、102bは対向する2枚の透明板であり、これとその外周を封止する前記蛇腹103a、103bとしてのフィルム103とによって密封された空間に高屈折率の前記液体120(不図示)が満たされている。104a、104bは透明板102a、102bを挟持する枠体であり、透明板102a、102bをピッチ軸105a、ヨ軸105bの周りに回動自在に保持している。

5

【0023】106aは前側枠体104aの一端に固着された駆動コイルであり、その両面に対向して永久磁石107a並びに継鉄108a、109aが配置され、これらによって閉じた磁気回路を構成している。111aは枠体104aに一体的に構成された腕部であり、ここにスリット110aを有している。112a及び113aは上記スリット110aを挟んで対向した位置に配置される例えばIRED等の発光素子及び受光した光束のスポットの位置によって出力が変化する例えばPSD等の受光素子であり、発光素子112aから発射された光束はスリット110aを透過した後に受光素子113aへ照射されるようになっている。

【0024】114a、114bは装置全体のピッチ方向、ヨー方向の振れ量を検出できるように装置の支持部に取り付けられた振れ検出器である。10aは装置の制御を行う制御回路、10bは制御回路10aよりの駆動信号にしたがって上記駆動コイル106aを駆動するコイル駆動回路、115は駆動コイル106aの作用点であり、空間上の表われない点である。

【0025】なお、図7では省略しているが、ヨー方向にもそれぞれ駆動コイル106b、永久磁石107b、継鉄108b、109b、スリット110b、腕部111b、発光素子112b、受光素子113bが配置され、ピッチ側の動作と同様に機能する。

【0026】上記のように構成された可変頂角プリズム2によれば、制御回路10a、駆動回路10bにより駆動コイル106a、106bを駆動制御し、透明板102a、102bをそれぞれの方向に傾けることによって、CCD3の撮像面上で被写体像を1フィールド毎に水平又は垂直方向に1画素分ずらせることができる。

【0027】次に上記の画素ずらしによって1フィールドづつ得られる複数枚の画像から1枚の高解像度静止画を得る方法について図8、図9を用いて説明する。図8(a)はODDフィールドにおけるCCD3の撮像面上における色フィルタの画素配置を示す。図8(b)はEVENフィールドにおけるCCD3の撮像面上における色フィルタの画素配置を示すもので、ODDフィールドと同一の被写体像に対して画素配置が相対的に1画素分水平方向にずれている。

【0028】即ち、(a)ではG信号のサンプリングに寄与した画素情報が(b)ではR又はB信号のサンプリングに寄与している。また(a)でR又はB信号のサンプリングに寄与した画素情報は(b)ではG信号のサンプリングに寄与している。

【0029】この図8の(a)と(b)のデータを組み合わせると、図9(a)(b)に示すような第1の画像データと第2の画像データとが得られる。第1の画像データは、輝度信号の形成に最も寄与するG信号が全面にわたって得られる。また、第2の画像データは、RとBとが水平ストライプ状に配列されている。このように

(4)

特開平9-55885

6

2フィールドで得られるずらされた2つの画像を合成することにより、図9に示す高帯域信号用の2つの画像データが生成される。

【0030】これらの第1、第2の画像データの処理回路を図10に示す。図において、図8(a)(b)に示すODDフィールドのデータとEVENフィールドのデータとは色分離回路21により図9に示す第1の画像データと第2の画像データとに色分離される。このうちR、B信号についてはRB垂直補間回路22により垂直方向に補間され、低域色信号 R_L 、 G_L 、 B_L が生成される。また

$$Y = 0.3R + 0.6G + 0.1B$$

により輝度信号Yが生成される。

【0031】次に各種輪郭補償処理やLPF処理がLPF、APC処理回路24で行われることにより、高帯域の輝度信号Y、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を得ることができる。

【0032】次に上記処理における信号のサンプリングに対応する光学LPFについて説明する。高帯域画像データのサンプリングにおける特徴はRとBの信号が水平ストライプ状に配列されていることである。従って、このRBの水平ストライプの周波数よりも高い周波数帯域を光学的に除去しておかないとモアレが発生する。

【0033】図11は上記の場合におけるサンプリングから生ずるキャリアの出る様子を示す。図において、水平ストライプにより作り出される繰り返しパターンによって、R、B信号成分については垂直 $=f_{sv}/2$ 、水平 $=0$ 、 f_{sh} のポイントにあるキャリアが問題となる。従って、これをトラップするように、垂直方向に光学LPFをCCD3の前に設ける必要がある。

【0034】光学LPFを設けることにより、垂直方向に帯域が制御されてしまうが、実際には、動画の撮像時にはフリッカ防止のために垂直 $=f_{sv}/2$ のポイントをトラップすることが多いので、実質的には問題はない。

【0035】次に静止画と動画との切り換えについて説明する。本実施例では、通常は動画モードで撮像されている。その間前述したように可変頂角プリズム2と読み出し位置の制御が動作している。また、不図示の静止画撮像スイッチがONされると、ONされた直後のフィールドについて前述した合成処理が行われて出力される。

【0036】本実施例では純色ベイヤー型の色フィルタ配列を使用して、ODDフィールドとEVENフィールドとで高解像度化をはかる方法について説明したが、補色モザイク型色フィルタを用いても同様の効果が得られる。図12は補色モザイク色フィルタ配列の一例を示す。この色フィルタ配列のCCD3を左右、上下に1画素づつ4画素変位することで1サイクルとなるように可変頂角プリズム2を駆動する。上下方向にも変位する場合には、水平方向だけでなく垂直方向の読み出し位置をそれに合わせてずらせる必要がある。

50

(5)

特開平9-55885

7

【0037】また実施例では、CCD3の読み出し位置による制御を行ったが、出力表示する時に調整制御を行うようにしてもよい。また、本装置の出力画像の記録については説明していないが、CCD3の出力をそのまま順次記録してもよいし、輝度・色差信号に変換後に記録してもよい。さらに高解像度化処理を記録した信号に対して行うようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高解像度静止画を容易に安価に得ることができると共に、動画と静止画とを同時に撮像することができる撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】色フィルタの構成図である。

【図3】動画処理を示すブロック図である。

【図4】CCDの構成図である。

【図5】動作を示すタイミングチャートである。

8

* 【図6】図3の一部の拡大図である。

【図7】可変頂角プリズムの分解斜視図である。

【図8】フィールド毎の色フィルタ画素配置を示す構成図である。

【図9】合成された画像データの構成図である。

【図10】静止画処理のブロック図である。

【図11】サンプリングキャリアを説明するための特性図である。

【図12】色フィルタの他の配列を示す構成図である。

【符号の説明】

2 可変頂角プリズム

3 CCD

3a 色フィルタ

5 メモリコントローラ

6 メモリ

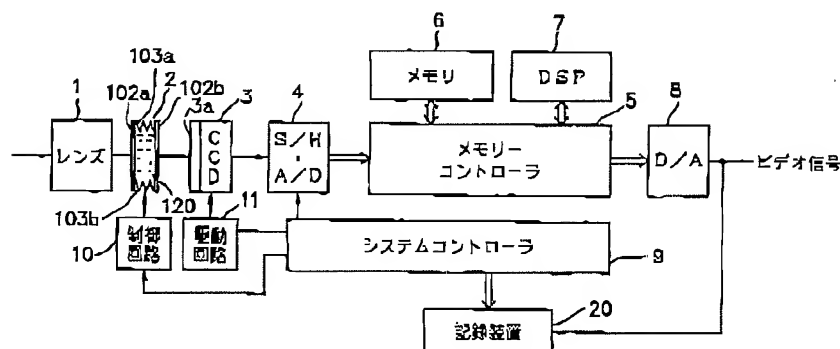
7 DSP

9 システムコントローラ

10 制御回路

11 駆動回路

【図1】



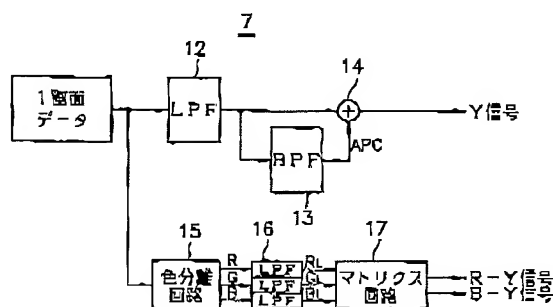
【図12】

C	Y	C	Y
G	M	G	M
C	Y	C	Y
G	M	G	M

【図2】

1ライン目	G11	R11	G21	R21	G31	R31	G
2ライン目	B12	G12	B22	G22	B32	G32	B
3ライン目	G13	R13	G23	R23	G33	R33	G
4ライン目	B14	G14	B24	G24	B34	G34	B
5ライン目	G15	R15	G25	R25	G35	R35	G
6ライン目	B16	G16	B26	G26	B36	G36	B

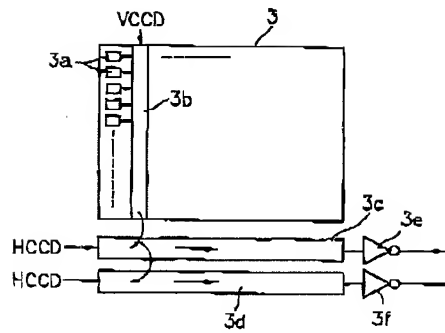
【図3】



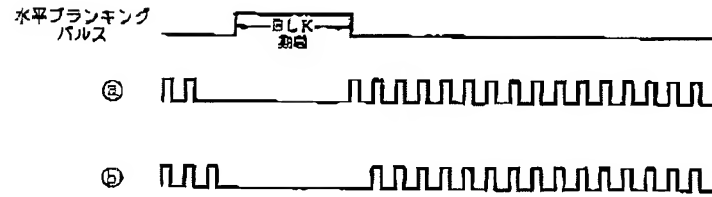
(6)

特開平9-55885

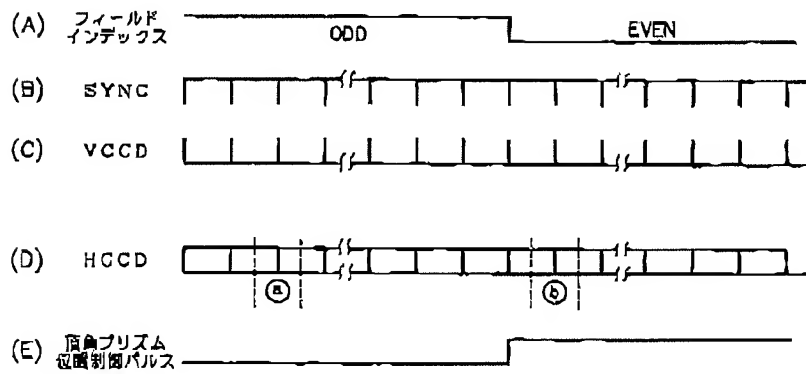
【図4】



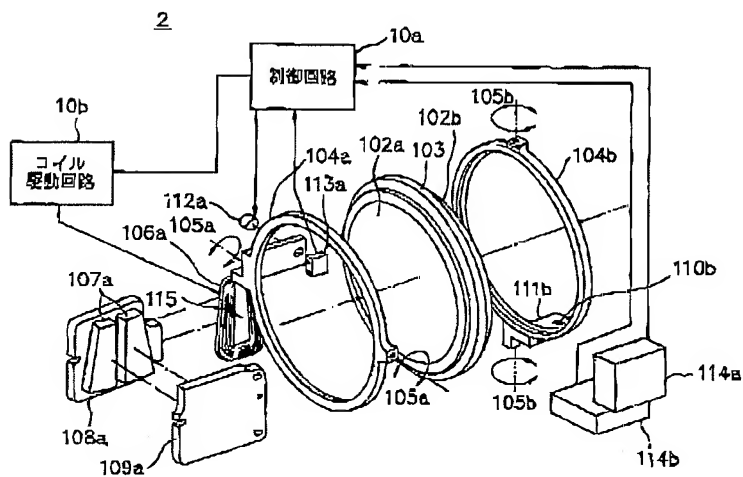
【図6】



【図5】



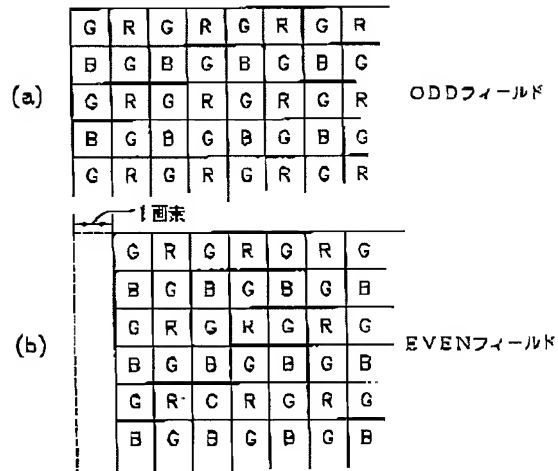
【図7】



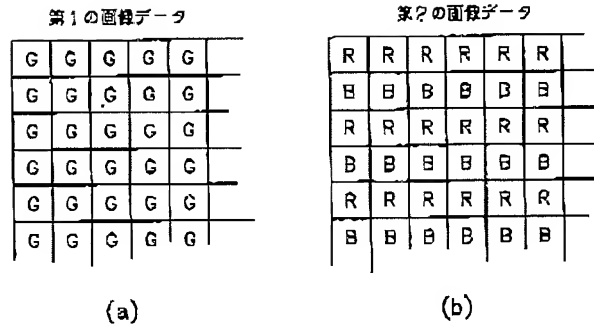
(7)

特開平9-55885

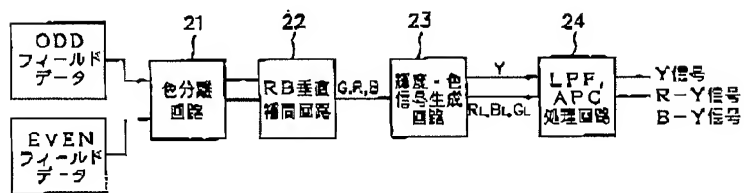
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

